



杨耿斌,纪春学,刘兴焱,等.不同密度对玉米新品种克玉19产量及构成因素的影响[J].黑龙江农业科学,2020(5):4-6,7.

# 不同密度对玉米新品种克玉19产量及构成因素的影响

杨耿斌,纪春学,刘兴焱,何长安,王 辉,张 恒,周恪驰,于倩倩

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000)

**摘要:**为指导玉米新品种克玉19合理密植,在种植密度6.00万~9.75万株·hm<sup>-2</sup>,按照梯度0.75万株·hm<sup>-2</sup>设6个密度处理,研究不同种植密度对玉米产量及其构成因素的影响,探讨克玉19的最佳栽培密度。结果表明:随着密度增加,产量先增后减,空秆率、秃尖增加,穗长、穗粗、行粒数、穗粒重、百粒重减少,株高、穗位升高,穗行数影响较小;克玉19在中等肥力水平下,适宜种植密度为8.25万株·hm<sup>-2</sup>左右。

**关键词:**玉米;种植密度;克玉19;产量

黑龙江省是我国最大的商品粮生产基地,为保障我国粮食安全做出了重要贡献。2018年黑龙江省玉米种植面积达到631.7万hm<sup>2</sup>,产量为3982万t,占全国玉米总产量的15%,玉米种植面积、产量和商品化率均居全国第一位<sup>[1-2]</sup>,玉米产量稳步提升可以有利地保障我国的粮食安全。玉米高产栽培中,密度是影响产量的关键因素,同时也是最容易控制的因素<sup>[3-4]</sup>,不同的玉米品种在其适宜的栽培密度下才能发挥新品种增产作用<sup>[5-6]</sup>,国内外玉米生产的实践表明,在适宜的密度范围内玉米产量随密度增加而提高,之后,随着密度增加产量下降<sup>[7-8]</sup>,合理密植可以使群体和个体协调发展,因此确定玉米最适密度一直是玉米栽培技术研究的关键问题之一<sup>[9]</sup>。玉米新品种克玉19于2018年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定,在2018年黑龙江省玉米良种良法评价推广科技创新园区中,在富锦园区28个品种示范中,产量排名第一;在27个高效加工型品种评价中,克玉19推荐序号为1号。本试验以克玉19为试验材料,在统一肥力水平下的不同种植密度对产量及产量构成因素变化进行了研究,旨在为克玉19的合理密植提供理论指导依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2019年在黑龙江省农业科学院克山

分院试验田,前茬作物玉米。2019年6-8月降水量为488.2mL,明显高于常年水平,6-8月日照时数为664.6h,低于常年;初霜期9月18日,终霜期5月9日,无霜期132d,活动积温为2390.1℃。土壤类型为黑钙土。

### 1.2 材料

供试玉米品种为克玉19,由黑龙江省农业科学院克山分院选育。

### 1.3 方法

**1.3.1 试验设计** 本试验设置6个密度梯度:6.00万、6.75万、7.50万、8.25万、9.00万、9.75万株·hm<sup>-2</sup>,小区设计为16行区,行长10m,行距0.65m,试验采用随机区组设计,3次重复。秋整地,用大型农业机械灭茬、旋耕、起垄一次性作业完成。底肥施复合肥450kg·hm<sup>-2</sup>,混合均匀随整地施入,拔节期前追施尿素150kg·hm<sup>-2</sup>。人工双粒穴播种,当天播完,播后喷封闭除草剂。玉米3叶间苗。在玉米拔节期结合中耕培土追施尿素150kg·hm<sup>-2</sup>。当玉米籽粒乳线消失,籽粒顶端黑层出现后收获。

**1.3.2 测定项目及方法** 记录生育期进程;收获前田间综合性状调查(包括株高、穗位、倒折率、空秆率、双穗率等)。株高:量取地面基部至雄穗顶端的高度,取其平均值,每个小区中选取具有代表性的植株3株;穗位:地面至雌穗柄最下端的垂直高度,每个小区中选取具有代表性的植株3株;测产:每个处理中间4行收获,收获穗全部称量,从中选择10个均匀穗,带回室内进行风干考种。

**1.3.3 数据分析** 采用Excel 2010进行数据计

收稿日期:2020-02-23

基金项目:黑龙江省科技厅重点研发项目(GA18B101);现代农业产业技术体系专项资金(CARS-02);国家重点研发计划(2018YFD0300107-1)。

第一作者:杨耿斌(1980-),男,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:kshmaize@163.com。

算和 SPSS 19.0 数据处理系统进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种植密度对克玉19生育进程的影响

由表1可知,在6.00万与7.50万株·hm<sup>-2</sup>的密度下,克玉19于9月17日成熟,而在9.75万株·hm<sup>-2</sup>的密度下,克玉19于9月19日成熟,较低密度晚成熟2 d。不同种植密度下克玉19抽雄前玉米生育进程相同,抽雄期之后随着种植密度增加克玉19生育进程呈延迟的趋势。

### 2.2 不同种植密度对克玉19株高和穗位的影响

由表2可见,克玉19的株高与穗位随种植密

度的增加而增大,在6.00万~7.50万株·hm<sup>-2</sup>的相对较低的种植密度下,克玉19的株高和穗位的值较小,7.50万株·hm<sup>-2</sup>比处理6.00万株·hm<sup>-2</sup>处理株高增加2.4 cm、穗位增加1.2 cm,且其株高之间差异不显著、穗位之间差异也不显著。在7.50万与9.75万株·hm<sup>-2</sup>相对较高的种植密度下,株高和穗位均显著增加,9.75万株·hm<sup>-2</sup>比处理7.50万株·hm<sup>-2</sup>处理株高增加13.0 cm、穗位增加4.7 cm,克玉19的株高之间差异达到显著,穗位之间差异也达到显著,说明达到一定密度后随着种植密度的增加可以对品种的株高与穗位的影响显著。

表1 不同密度下克玉19物候期比较

Table 1 Comparison on phenophase period of maize Keyu 19 in different densities

密度 Density/ (万株·hm <sup>-2</sup> )	播期/(月-日) Sowing/ (month-day)	出苗/(月-日) Emergency/ (month-day)	抽雄/(月-日) Tasseling/ (month-day)	抽丝/(月-日) Silking/ (month-day)	成熟/(月-日) Mature/ (month-day)
6.00	05-11	05-29	07-22	07-24	09-17
6.75	05-11	05-29	07-22	07-24	09-17
7.50	05-11	05-29	07-22	07-24	09-17
8.25	05-11	05-29	07-22	07-24	09-18
9.00	05-11	05-29	07-22	07-25	09-18
9.75	05-11	05-29	07-22	07-25	09-19

表2 不同密度下克玉19的株高和穗位高的比较

Table 2 Comparison of plant height and ear height of Keyu 19 in different densities

密度 Density/(万株·hm <sup>-2</sup> )	株高 Plant height/cm	穗位 Ear height/cm
6.00	294.8 a	101.2 a
6.75	296.4 a	101.9 a
7.50	297.2 a	102.4 ab
8.25	305.3 b	104.1 c
9.00	308.1 bc	103.7 bc
9.75	310.2 c	107.1 d

注:不同小写字母表示各处理间差异显著( $P<0.05$ ),下同。  
Note: Different lowercase letters indicate significant difference between different treatments ( $P<0.05$ ), the same below.

### 2.3 不同种植密度对克玉19穗长和穗粗的影响

由表3可知,从低密度到高密度,克玉19的穗长与穗粗都随密度增加逐渐减小,9.75万株·hm<sup>-2</sup>比处理6.00万株·hm<sup>-2</sup>处理穗长减小3.2 cm,经

方差分析,克玉19的穗长之间差异达到显著,9.75万株·hm<sup>-2</sup>比处理6.00万株·hm<sup>-2</sup>处理穗粗减小0.24 cm,经方差分析,克玉19的穗粗之间也达到差异达到显著。

### 2.4 不同种植密度对克玉19秃尖长和百粒重的影响

如表3可知,不同的种植密度对玉米的秃尖长、百粒重影响较为明显,秃尖长随着种植密度的加大而增大,百粒重随着种植密度的加大而减小,9.75万株·hm<sup>-2</sup>比处理6.00万株·hm<sup>-2</sup>处理秃尖长增大1.57 cm,同条件下百粒重减小2.4 g,经方差分析,处理间差异都达到显著水平。

### 2.5 不同种植密度对克玉19玉米品种穗行数和行粒数的影响

如表3所示,从低密度到高密度,克玉19的穗行数比较稳定,呈小幅度变化,经方差分析,处理间穗行数差异不显著,说明种植密度对穗行数影响较小。克玉19的行粒数随密度增加逐渐减小,9.75万株·hm<sup>-2</sup>比处理6.00万株·hm<sup>-2</sup>处理

行粒数减小 8.1,克玉 19 的行粒数差异达到显著水平,表明种植密度对行粒数影响较大。

表 3 不同密度下克玉 19 的考种数据

Table 3 Test data of Keyu 19 in different densities

密度 Density/ (万株·hm <sup>-2</sup> )	穗长 Ear length/cm	穗粗 Ear diameter/cm	秃尖长 Bald tip length/cm	百粒重 100-grain weight/g	穗行数 Row number per ear	行粒数 Grain number per row
6.00	20.2 a	4.62 a	0.65 a	31.6 a	16.27 a	32.7 a
6.75	19.5 b	4.54 b	1.07 b	31.4 a	16.27 a	29.8 b
7.50	19.2 b	4.52 b	1.40 bc	30.6 b	16.20 a	28.7 c
8.25	18.8 c	4.49 c	1.67 cd	29.8 c	16.47 a	28.3 c
9.00	18.3 d	4.44 d	1.98 de	29.6 c	16.27 a	26.9 d
9.75	17.0 e	4.38 e	2.22 e	29.2 d	16.20 a	24.6 e

2.6 种植密度对克玉 19 玉米品种产量的影响

如表 4 所示,在 6.00 万~8.25 万株·hm<sup>-2</sup> 的密度下,克玉 19 的产量随密度的增加而增大,当种植密度为 8.25 万株·hm<sup>-2</sup> 时,克玉 19 产量最高,为 9 759.7 kg·hm<sup>-2</sup>。之后随密度增加而产量迅速降低。整体随着密度的增加,玉米产量呈现先增加后下降的趋势。不同密度处理间差异达到显著水平。

表 4 各处理产量多重比较

Table 4 Multiple comparisons of yield on each treatment

密度 Density/ (万株·hm <sup>-2</sup> )	产量 Yield/ (kg·hm <sup>-2</sup> )
8.25	9759.7 aA
7.50	9658.4 aAB
6.75	9360.8 bBC
9.00	9172.5 bC
6.00	8698.0 cD
9.75	8223.1 dE

注:不同大小写字母表示各处理间差异显著( $P<0.01$ , $P<0.05$ )。

Note: Different capital and lowercase letters indicate significant difference between different treatments at 0.01 and 0.05.

3 结论与结论

玉米作为单株生产力较高的大田作物,种植密度对玉米品种产量具有显著影响,在一定的种

植密度范围内产量随密度增加而提高,当超出这一范围后,产量随密度增加而降低<sup>[10-11]</sup>。本试验表明,克玉 19 产量随种植密度的增加产量先升高再降低,在 8.25 万株·hm<sup>-2</sup> 下产量达到最高,产量为 9 759.7 万株·hm<sup>-2</sup>,8.25 万株·hm<sup>-2</sup> 与 7.5 万株·hm<sup>-2</sup> 处理产量相近,差异不显著,考虑到播种后种子芽率与田间损失,建议克玉 19 按保苗密度 8.25 万株·hm<sup>-2</sup> 播种。

参考文献:

[1] 张曲薇. 东北地区玉米种植面积调整及影响因素研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2019.

[2] 李金霞,何长安,王海玲,等. 黑龙江省玉米产业发展现状及展望[J]. 农业展望,2020,16(1):67-70.

[3] 刘纪麟. 玉米育种学[M]. 北京:农业出版社,2002.

[4] 杨世民,廖尔华,袁继超,等. 玉米密度与产量及产量构成因素关系的研究[J]. 四川农业大学学报,2000,18(4):322-324.

[5] 张新,王振华,魏昕,等. 郑单 988 玉米不同种植密度对产量的影响[J]. 农学学报,2014,4(2):25-28.

[6] 张明友,张新,王振华,等. 郑单 22 玉米不同种植密度对产量的影响[J]. 中国农学通报,2005,21(10):166-168.

[7] 侯月,王冲,王鹏文. 玉米种植密度对产量影响的研究[J]. 天津农业科学,2015,21(10):78-82.

[8] 张平,马兴亮. 不同种植密度对夏玉米产量的影响[J]. 安徽农学通报,2015,21(18):42-43,53.

[9] 常建智,李彦昌,王小星,等. 豫北地区夏玉米适宜种植密度研究[J]. 河南农业科学,2011,40(9):34-37.

[10] 王振华,张新,刘文成,等. 不同生态条件对高淀粉玉米品种郑单 18 生长发育及产量的影响[J]. 中国农学通报,2004,20(1):98-9,137.

[11] 张新,王振华,张前进,等. 种植密度对郑单 21 玉米产量及品质的影响[J]. 玉米科学,2007,15(S1):104-106.



陈曦,刘志洋. 低温胁迫下六种萱草的抗寒性比较[J]. 黑龙江农业科学, 2020(5):7-11.

# 低温胁迫下六种萱草的抗寒性比较

陈 曦,刘志洋

(哈尔滨市农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150029)

**摘要:**为促进萱草在黑龙江省的引种驯化,选取6种萱草(红宝石、红运、橘黄色、肉粉色、大金杯和金娃娃)为试验材料,分别处于-25、-30和-35℃的环境下低温处理0、3、12、24、36和48h,比较各品种丙二醛、脯氨酸、电导率、超氧化物歧化酶和根系活力的变化。结果表明:供试的6个品种中,红宝石、红运的抗寒性较强,大金杯、橘黄色和肉粉色居中,金娃娃相对较弱,供试的6种萱草在-35℃地区可以安全越冬。

**关键词:**丙二醛;脯氨酸;电导率;超氧化物歧化酶;根系活力;抗寒性

萱草(*Hemerocallis hybridus*)是百合科多年生草本植物,全属植物约14种,主要分布于亚洲温带至亚热带地区,原产我国就有11种和部分自然杂交变种,少数分布在日本、朝鲜和前苏联<sup>[1-2]</sup>。萱草品种繁多,花型秀美,花色鲜艳,花期长,是集观叶与赏花于一体的优良园林绿地花卉,受到世界各国人民普遍喜爱<sup>[3]</sup>。萱草具有易繁殖、管理粗放、适应性和抗性强等特点,可在花坛、花境、路边、草坪中丛植、行植或片植,也可作切花,是园林绿化的好材料,具有广阔的应用前景<sup>[4]</sup>。目前,萱草已经成为品种最丰富的宿根花卉之一<sup>[5]</sup>。近些

年来,随着生态节约型绿化观念的普及,宿根花卉在北方园林绿化中不断被认可,人们对萱草新品种的需求也越来越大。

由于宿根花卉大多原产温带,北方寒冷地区能够露地栽培越冬的宿根花卉较少,因此宿根花卉抗寒性研究显得十分重要<sup>[6]</sup>。哈尔滨地处中国东北部,属于严寒天气,冬季最低温度达到-30℃以下,因此本研究选取抗寒性强的6种萱草(红宝石、红运、橘黄色、肉粉色、大金杯和金娃娃)为试验材料,在低温胁迫环境下,比较各品种的抗寒性,旨在为萱草在黑龙江省的引种驯化提供依据,促进萱草属在黑龙江省园林绿化中的应用。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验于2013年7月引进萱草6个品种,分别为红宝石、红运、橘黄色、肉粉色、大金杯、金娃娃,

收稿日期:2019-11-10

基金项目:哈尔滨市科技创新人才项目(2013RFQYJ019)。

第一作者:陈曦(1982-),女,硕士,高级农艺师,从事矮牵牛育种及宿根花卉引种驯化研究。E-mail:zining0451chenxi@163.com。

通信作者:刘志洋(1979-),女,硕士,高级农艺师,从事花卉育种研究。E-mail:liuzhiyanger@yahoo.com.cn。

## Effects of Different Planting Densities on Yield and Its Composition Factors of New Maize Variety Keyu 19

YANG Geng-bin, JI Chun-xue, LIU Xing-yan, HE Chang-an, WANG Hui, ZHANG Heng, ZHOU Ke-chi, YU Qian-qian

(Keshan Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161000, China)

**Abstract:** In order to guide the rational close planting of the new maize variety Keyu 19, six planting densities were set according to the gradient of 7 500 plants·hm<sup>-2</sup> at the range of 60 000 to 97 500 plant·hm<sup>-2</sup>, and study the effects of different planting densities on the yield and its composition factors, and discuss the optimum planting density of Keyu 19. The results showed that with the density increasing, the yield first increased and then decreased, the ratio of empty stalk and bald tip all increased, while the ear length, ear diameter, grain number per row, ear grain weight and 100-grain weight decreased, the plant height and ear height increased, and the grain number per row was relatively stable. The optimum planting density of Keyu 19 was 82 500 plants·hm<sup>-2</sup> under middle fertility level.

**Keywords:** maize; planting density; Keyu 19; yield